

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-290840

(43)Date of publication of application : 26.10.1999

(51)Int.Cl.

C02F 1/30

B01J 35/02

C02F 1/72

(21)Application number : 10-092973

(71)Applicant : MITSUBISHI HEAVY IND LTD

(22)Date of filing : 06.04.1998

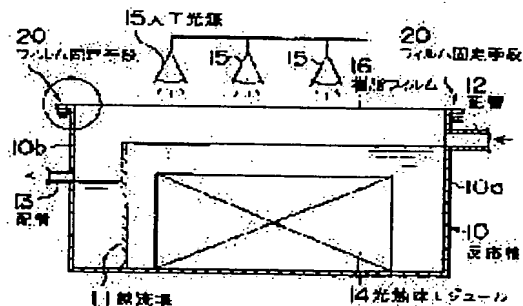
(72)Inventor : OGAWA NAOKI  
ISHIHARA NOBUO  
HARADA HIROMI

## (54) WASTE WATER TREATMENT APPARATUS USING PHOTOCATALYST

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To perform stable treatment even at a time of a rainfall without lowering the irradiation quantity of an artificial light source.

**SOLUTION:** In a waste water treatment apparatus using a photocatalyst 14 constituted so that a photocatalyst 14 is disposed in an upwardly opened reaction tank 10 and an artificial light source 15 is disposed above the photocatalyst 14 and the photocatalyst 14 is irradiated with the light of the artificial light source 5 to decompose the org. matter in the waste water to be treated passing through the photocatalyst 14, the opening part of the reaction tank 10 is covered with a light transmitting film 16.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The waste water treatment equipment using the photocatalyst characterized by the upper part covering opening of said reaction vessel with a light transmission nature film in the waste water treatment equipment using the photocatalyst which carries out decomposition processing of the organic substance in the treated waste water which installs a photocatalyst in the reaction vessel by which opening was carried out, irradiates light from the upper part, and passes through the inside of said photocatalyst.

[Claim 2] The waste water treatment equipment using the photocatalyst according to claim 1 characterized by preparing said light transmission nature film free [ attachment and detachment ] to said reaction vessel.

[Claim 3] The waste water treatment equipment using the photocatalyst according to claim 1 characterized by having rolled round said light transmission nature film, having installed through the roller, and making a cover side exchangeable by roller rolling up.

[Claim 4] The waste water treatment equipment using the photocatalyst according to claim 3 characterized by having carried out autorotation control of said rolling-up roller according to the dirt condition of said light transmission nature film, and enabling automatic exchange of the cover side by said light transmission nature film.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JP0 and NCIP1 are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the waste water treatment equipment which used the photocatalyst.

[0002]

[Description of the Prior Art] Especially the waste water treatment equipment using a photocatalyst is an effective waste-water-treatment technique to wastewater containing living thing refractory organic substances or a toxic substance as complement equipment of the conventional activated sludge process or a physicochemical art as a body of a waste water treatment equipment in the industrial waste-water-treatment field.

[0003] Drawing 7 shows an example of the waste water treatment equipment using the conventional photocatalyst. A reaction vessel 1 applies to the product made from a steel plate, or the common waste water treatment equipment made from concrete. In the case of drawing 7, processed water flows into a reaction vessel 1 through the piping 2 installed in the right-hand side top face or right-hand side (upstream) wall surface of a reaction vessel 1. While passing through the inside of the photocatalyst module 3, being mixed within a tub, oxidative degradation of the organic substance in the liquid which flowed in the reaction vessel 1 is carried out. The liquid after reaction termination is overflowed from the upper part of a weir 4, and is discharged out of a system from piping 5 as treated water.

[0004] The photocatalyst module 3 makes the photocatalyst plate 8 hold to multistage with proper spacing with the support rail 7 of a Uichi Hidari pair installed two or more steps in susceptor 6, as shown in drawing 8. The number of laminatings of the photocatalyst plate 8 is restricted by the light transmittance of each catalyst plate 8. That is, a multilayer laminating will become possible if the catalyst plate 8 with high light transmittance is used. In the photocatalyst plate 8 used here, the plate of glass or light transmission nature is coated with a photocatalyst thin film to one side or both sides. When the number of laminatings is set to 1, it is also possible to use the plate of a light reflex mold not using the plate of light transmission nature. The photocatalyst to coat can apply the matter usually used like a titanium dioxide. As the light source for activating a photocatalyst, although sunlight or an artificial source is used, in the case of the waste water treatment equipment which adopted the artificial source, opening the upper part of a reaction vessel 1 wide, arranging two or more artificial sources 9 in the upper part, and irradiating from the upper part, as drawing 7 showed is performed.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, in the waste water treatment equipment using the photocatalyst with which the artificial source 9 is adopted, a technical problem is in the exposure of light. That is, when SS under wastewater, oil, mud, etc. adhere to exposure side 9a of an artificial source 9, there is a problem that an exposure falls and the processing engine performance falls. Moreover, with the equipment of an up open sand mold, the residence time of the processed water within a reaction vessel 1 decreases by rise of water at the time of a rainfall etc., and there is also a possibility that processing may become inadequate.

[0006] This invention is made in view of such the actual condition, and the purpose is in offering the waste water treatment equipment using the photocatalyst which can perform processing stabilized even if it moreover faced the rainfall, without reducing the exposure of an artificial source.

[0007]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the technical problem which the above-mentioned conventional technique has, in this invention, the upper part installed the photocatalyst in the reaction vessel by which opening was carried out, and has covered opening of said reaction vessel with the light transmission nature film in the waste water treatment equipment using the photocatalyst which carries out decomposition processing of the organic substance in the treated waste water which irradiates light from the upper part and passes through the inside of said photocatalyst.

[0008] In the waste water treatment equipment of this invention, even if SS under wastewater in a reaction vessel, oil, mud, etc. scatter, it is intercepted with a light transmission nature film, and adhesion in the exposure side of the light source is prevented. Moreover, even if it faces a rainfall, invasion into a rain reaction vessel is prevented.

[0009] Moreover, in the waste water treatment equipment using the photocatalyst of this invention, said light transmission nature film is prepared free [ attachment and detachment ] to said reaction vessel. Therefore, in the waste water treatment equipment of this invention, when a light transmission nature film becomes dirty, a new light

transmission nature film and exchange can be performed.

[0010] Furthermore, in the waste water treatment equipment using the photocatalyst of this invention, said light transmission nature film is rolled round, it installs through a roller, and the cover side is made exchangeable by roller rolling up. Therefore, in the waste water treatment equipment of this invention, when a light transmission nature film becomes dirty, it can exchange for a new light transmission side very easily.

[0011] Moreover, in the waste water treatment equipment using the photocatalyst of this invention, autorotation control of said rolling-up roller is carried out according to the dirt condition of said light transmission nature film, and automatic exchange of the cover side by said light transmission nature film is enabled. Therefore, in the waste water treatment equipment of this invention, always good optical exposure conditions are acquired by detecting the dirt of a light transmission film automatically and exchanging it, and the processing engine performance is stabilized.

[0012]

[Embodiment of the Invention] Drawing 1 is the conceptual diagram of the waste water treatment equipment using the photocatalyst concerning the 1st operation gestalt of this invention, and shows the reaction vessel which prepared the resin film in the upper part. Moreover, drawing 2 is an enlarged drawing in the circle in drawing 1, and shows the attachment structure of a resin film.

[0013] The reaction vessel 10 is formed with a steel plate or concrete like the conventional method, and the weir 11 is formed in the interior. And the piping 12 of a reaction vessel 10 which supplies processed water in a reaction vessel 10 on the other hand in the upper part of wall 10a is connected, and the piping 13 which discharges treated water out of the system of a reaction vessel 10 is connected to the pars intermedia of another side wall 10b. In this reaction vessel 10, the photocatalyst module 14 which supported the photocatalyst (photocatalyst plate) to the susceptor of the same structure as usual is installed. While two or more artificial sources 15 are installed above the reaction vessel 10, between the reaction vessel 10 and the artificial source 15, it is installed so that the transparence resin film 16 may cover the upper part of a reaction vessel 10.

[0014] The transparence resin film 16 is being fixed to the right-and-left both-sides wall upper part of a reaction vessel 10 by the film fixed means 20. The film fixed means 20 consists of packing 23 and a bolt 24 the flange 21 formed in the upper part of a reaction vessel 10, and if needed [ a plinth 22 and if needed ], as it expands to drawing 2 and was shown. And the resin film 16 attaches packing 23 to an edge, involves them in a flange 21, and is being fixed by applying a plinth 22 and \*\*\*\*\* (ing) them with a bolt 24. in addition — although you may be a pin, a rivet, a nail, etc., in order to make exchange of the resin film 16 easy besides a bolt 24 as a conclusion implement — attachment and detachment of a bolt etc. — it is desirable to use an easy conclusion implement. This transparence resin film 16 needs to have the property which penetrates ultraviolet rays required for the reaction of a photocatalyst, and can specifically use saran resin etc.

[0015] In the waste water treatment equipment using the above-mentioned photocatalyst, processed water flows into a reaction vessel 10 through piping 12. While passing through the inside of the photocatalyst module 14, being mixed within a reaction vessel 10, oxidative degradation of the organic substance in the liquid which flowed in the reaction vessel 10 is carried out. The liquid after reaction termination is overflowed from the upper part of a weir 11, and is discharged out of a system from piping 13 as treated water.

[0016] And when SS in the processed liquid in a reaction vessel 10, oil, mud, etc. carry out scattering adhesion and the light transmittance of the resin film 16 falls to the resin film 16, a bolt 14 is removed, the resin film 16 is removed, the new resin film 16 is involved in a flange 21 as mentioned above, and it concludes with a bolt 14 again.

[0017] Drawing 3 is the conceptual diagram of the waste water treatment equipment using the photocatalyst concerning the 2nd operation gestalt of this invention, and shows the reaction vessel which prepared the resin film in the upper part. Moreover, drawing 4 is an enlarged drawing in the circle in drawing 3, and shows the attachment structure of a resin film.

[0018] The reaction vessel 10 is formed with a steel plate or concrete like the conventional method, and the weir 11 is formed in the interior. And the piping 12 of a reaction vessel 10 which supplies processed water in a reaction vessel 10 on the other hand in the upper part of wall 10a is connected, and the piping 13 which discharges treated water out of a reaction vessel 10 is connected to the pars intermedia of another side wall 10b. In this reaction vessel 10, the photocatalyst module 14 which supported the photocatalyst (photocatalyst plate) to the susceptor of the same structure as usual is installed. While two or more artificial sources 15 are installed above the reaction vessel 10, between the reaction vessel 10 and the artificial source 15, it is installed so that the transparence resin film 16 may cover the upper part of a reaction vessel 10.

[0019] The transparence resin film 16 is held by the film rolling-up means 30 in the right-and-left both-sides wall upper part of a reaction vessel 10. As the film rolling-up means 30 is expanded to drawing 4 and shown, fixed the bracket 31 to the side-attachment-wall upper part of a reaction vessel 10, this bracket 31 was made to support a shaft 32 free [ rotation ], and the crevice 33 of six square shapes is formed in the axis end. And it is equipped with the roll 34 which wound the intact transparence resin film 16 around the shaft 32 of one film rolling-up means 30, and the tip of the transparence resin film 16 is stopped by the shaft 32 of the film rolling-up means 30 of another side.

[0020] In the waste water treatment equipment using the above-mentioned photocatalyst, processed water flows into a reaction vessel 10 through piping 12. While passing through the inside of the photocatalyst module 14, being mixed within a reaction vessel 10, oxidative degradation of the organic substance in the liquid which flowed in the reaction vessel 10 is carried out. The liquid after reaction termination is overflowed from the upper part of a weir

11, and is discharged out of a system from piping 13 as treated water.

[0021] And what is necessary is to operate the film rolling-up means 30, to roll round the unclean resin film 16, and just to pull out the new resin film 16, when SS in the processed liquid in a reaction vessel 10, oil, mud, etc. carry out scattering adhesion and the light transmittance of the resin film 16 falls to the resin film 16. Although rolling up of the transparency resin film 16 is performed by rotating the shaft 32 of the film rolling-up means 30 of another side, that activity makes the heights 36 of six square shapes prepared in the handle 35 as shown in drawing 4 fit in the crevice 33 of the above-mentioned shaft 32, and is performed by rotating a handle 35 in this condition. In connection with this, the new transparency resin film 16 is pulled out on a reaction vessel 10 from the roll 34 with which the shaft 32 of one film rolling-up means 30 is equipped. Moreover, if the stock of the resin film 16 is lost, the new resin film 16 can be installed by exchanging for the new roll 34. This transparency resin film 16 needs to have the property which penetrates ultraviolet rays required for the reaction of a photocatalyst like the above-mentioned 1st operation gestalt, and can specifically use saran resin etc.

[0022] In addition, the crevice 33 for making a handle 35 engaged is not necessarily needed for the shaft 32 of the film rolling-up means 30 of the side which lets out the resin film 16 among the above-mentioned film rolling-up means 30. Moreover, it is desirable to arrange the pawl for stopping the tip of the resin film 16 etc. in the shaft 32 of the film rolling-up means 30 of the side which rolls round the resin film 16, and to make a stop of the resin film 16 easy by it. Moreover, if the fitting stop of the roll is carried out at a shaft 32 and the resin film 16 is rolled round on this roll, without stopping the tip of the resin film 16 on the direct shaft 32, exchange of the resin film 16 rolled round and completed will become easy. Furthermore, in order to make small the sliding friction between a film 16 and a reaction vessel 10, it is desirable to stick the sheet of the quality of the material of synthetic resin with small frictional resistance etc. on effective area 10c of a reaction vessel 10.

[0023] Drawing 5 is the conceptual diagram of the waste water treatment equipment using the photocatalyst concerning the 3rd operation gestalt of this invention, and shows the reaction vessel which prepared the resin film in the upper part. Since the waste water treatment equipment of this operation gestalt has the almost same structure as the above-mentioned 2nd operation gestalt, only the configuration which is different from below is explained, and the part of the same configuration attaches the same sign and omits explanation.

[0024] It is equipped with the roll 34 which wound the intact transparency resin film 16 around the shaft 32 of one film rolling-up means 30a, and the tip of the transparency resin film 16 is stopped by the shaft 32 of film rolling-up means 30b of another side. And film rolling-up means 30b of this another side was rolled round through the driving belt 41 and the pulley 42, and has connected with the motor 43 for a means drive. Moreover, the transmitted light sensor 44 for detecting the dirt condition of the transparency resin film 16 is installed above the reaction vessel 10, the transparency resin film 16 with which lower \*\*\*\*\* and a motor 34 worked and light transmittance became dirty automatically about the set point is rolled round, and it has become the device which the new transparency resin film 16 moves to the upper part of a reaction vessel 10.

[0025] As a transmitted light sensor 44, the transparency resin film 16 is inserted, for example, it is equipment which countered and prepared optical dispatch section 44a and optical receive section 44b, and the detector of the type which calculates permeability from the ratio of exposure light reinforcement and light-receiving reinforcement can be installed. The operation of transmission and control of a motor 43 are constituted so that it may be carried out by the control box 45 linking directly to the transmitted light sensor 44. Moreover, although the set point of permeability changes with reinforcement of an artificial source 15, it is economical to set up to 50 - 70%. In addition, if the stock of the transparency resin film 16 is lost, the new transparency resin film 16 will be installed by exchanging for the new roll 34.

[0026] Drawing 6 is the conceptual diagram of the waste water treatment equipment using the photocatalyst concerning the 4th operation gestalt of this invention, and shows the mechanical-component detail of a film rolling-up means. Since the waste water treatment equipment of this operation gestalt has the almost same structure as the above-mentioned 2nd and 3rd operation gestalt, only the configuration which is different from below is explained, and the part of the same configuration attaches the same sign and omits explanation.

[0027] On-off control is carried out for every fixed time amount by the on-timer of a reaction vessel 10 which a motor 43 is approached, and the control box 46 is attached to the lower lateral surface of wall 10a on the other hand, and installed the motor 43 in the control box 46, and the off-timer, the transparency resin film 16 which became dirty automatically is rolled round, and it has become the device which the new transparency resin film 16 moves to the upper part of a reaction vessel 10.

[0028]

[Effect of the Invention] As explained above, in the waste water treatment equipment using the photocatalyst of this invention, by installing a transparency resin film in the opening upper part of a reaction vessel, the dirt of the artificial source by scattering of processed water can be prevented, and the optical exposure from an artificial source can be kept constant. Moreover, since a resin film makes a reaction vessel half-sealing structure, it can prevent reduction of the residence time by mixing of the storm sewage at the time of a rainfall, and the processing engine performance stabilizes it.

[0029] Moreover, when sufficient optical exposure from an artificial source can be obtained and a film rolling-up means is further installed by attaching a resin film new when a resin film becomes dirty when a resin film is prepared enabling free attachment and detachment, condition recovery becomes easier by one automatically exchangeable for a new resin film by operating a rolling-up roll.

[0030] Simplification of a maintenance can be attained, when always good optical exposure conditions are acquired

and the processing engine performance is stable, in addition to it detecting the dirt of a resin film automatically, exchanging for a new resin film or exchanging a resin film automatically by timer control.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

---

**[Brief Description of the Drawings]**

**[Drawing 1]** It is the sectional view showing notionally the waste water treatment equipment using the photocatalyst concerning the 1st operation gestalt of this invention.

**[Drawing 2]** It is the sectional view expanding and showing the film fixed means in the circle in drawing 1.

**[Drawing 3]** It is the sectional view showing notionally the waste water treatment equipment using the photocatalyst concerning the 2nd operation gestalt of this invention.

**[Drawing 4]** It is the perspective view expanding and showing the film rolling-up means in the circle in drawing 3.

**[Drawing 5]** It is the sectional view showing notionally the waste water treatment equipment using the photocatalyst concerning the 3rd operation gestalt of this invention.

**[Drawing 6]** It is the conceptual diagram of the waste water treatment equipment using the photocatalyst concerning the 4th operation gestalt of this invention, and is the sectional view expanding and showing the mechanical component of a film rolling-up means.

**[Drawing 7]** It is the sectional view showing notionally the waste water treatment equipment using the conventional photocatalyst.

**[Drawing 8]** It is the perspective view showing the photocatalyst module currently used with the waste water treatment equipment using a photocatalyst.

**[Description of Notations]**

10 Reaction Vessel

11 Weir

12 Piping

13 Piping

14 Photocatalyst Module

15 Artificial Source

16 Light Transmission Nature Resin Film

20 Film Fixed Means

21 Flange

22 Plinth

23 Packing

24 Bolt

30 Film Rolling-Up Means

32 Shaft

33 Crevice

34 Roll

35 Handle

43 Motor

44 Transmitted Light Sensor

45 46 Control box

---

[Translation done.]

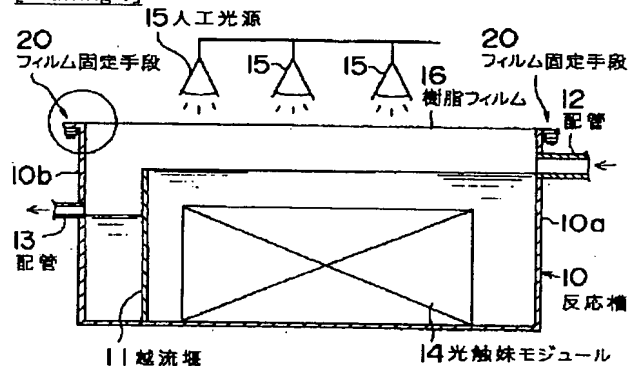
\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

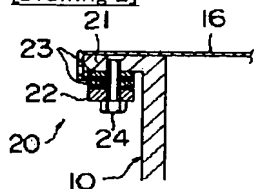
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

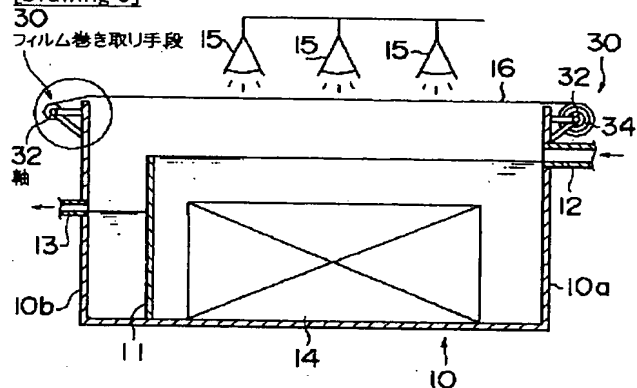
[Drawing 1]



[Drawing 2]

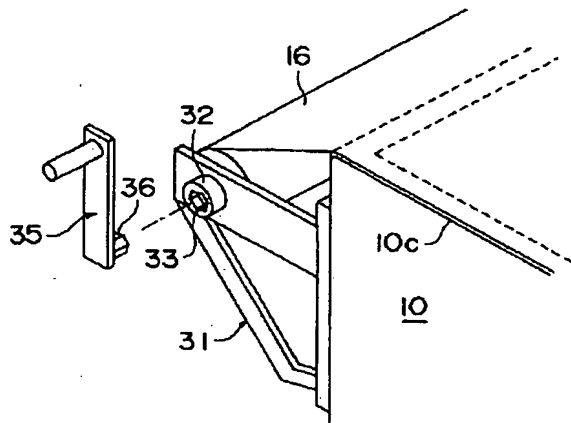


[Drawing 3]

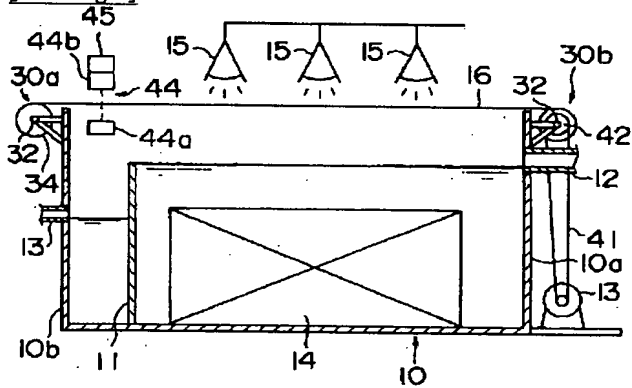


[Drawing 4]

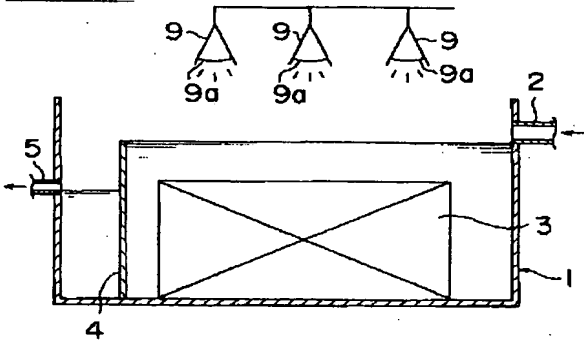




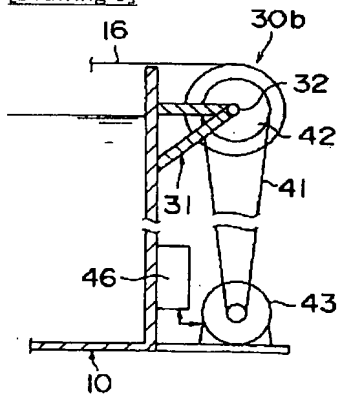
[Drawing 5]



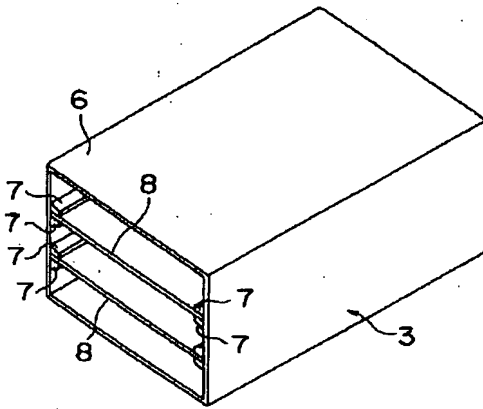
[Drawing 7]



[Drawing 6]



[Drawing 8]



---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-290840

(43) 公開日 平成11年(1999)10月26日

(51) Int.Cl.<sup>9</sup>

識別記号

F I

C 0 2 F 1/30

C 0 2 F 1/30

B 0 1 J 35/02

B 0 1 J 35/02

J

C 0 2 F 1/72

1 0 1

C 0 2 F 1/72

1 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平10-92973

(22) 出願日

平成10年(1998)4月6日

(71) 出願人 000006208

三菱重工業株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5番1号

(72) 発明者 小川 尚樹

兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目1番1号

三菱重工業株式会社高砂研究所内

(72) 発明者 石原 伸夫

兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目1番1号

三菱重工業株式会社高砂研究所内

(72) 発明者 原田 裕美

兵庫県高砂市荒井町新浜二丁目8番19号

高菱エンジニアリング株式会社内

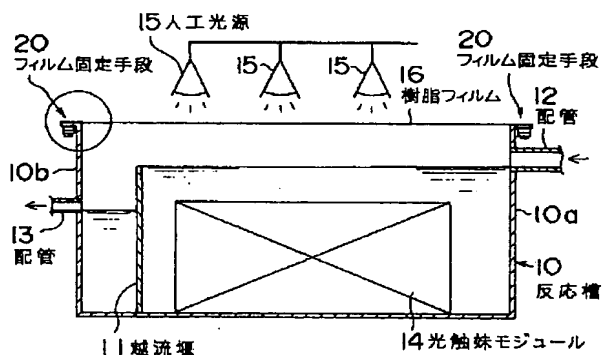
(74) 代理人 弁理士 奥山 尚男 (外2名)

(54) 【発明の名称】 光触媒を用いた排水処理装置

(57) 【要約】

【課題】 人工光源の照射量を低下させることなく、しかも降雨に際しても安定した処理が行える光触媒を用いた排水処理装置を提供することにある。

【解決手段】 本発明では、上部が開口された反応槽10内に光触媒14を設置するとともに、その上方に人工光源15を設置し、人工光源15の光を光触媒14に照射してこの光触媒14内を通過する処理排水中の有機物を分解処理する光触媒14を用いた排水処理装置において、反応槽10の開口部を光透過性フィルム16で覆っている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 上部が開口された反応槽内に光触媒を設置し、その上方から光を照射して前記光触媒内を通過する処理排水中の有機物を分解処理する光触媒を用いた排水処理装置において、前記反応槽の開口部を光透過性フィルムで覆ったことを特徴とする光触媒を用いた排水処理装置。

【請求項2】 前記光透過性フィルムを前記反応槽に対して着脱自在に設けたことを特徴とする請求項1に記載の光触媒を用いた排水処理装置。

【請求項3】 前記光透過性フィルムを巻き取りローラを介して設置し、覆い面をローラ巻き取りにより交換可能としたことを特徴とする請求項1に記載の光触媒を用いた排水処理装置。

【請求項4】 前記巻き取りローラを前記光透過性フィルムの汚れ状態により自動回転制御し、前記光透過性フィルムによる覆い面を自動交換可能としたことを特徴とする請求項3に記載の光触媒を用いた排水処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光触媒を用いた排水処理装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】光触媒を用いた排水処理装置は、産業排水処理分野において、排水処理装置本体として、あるいは従来の活性汚泥法や物理化学的処理方法の補完装置として、特に生物難分解性物質や毒性物質を含む排水に対し有効な排水処理技術である。

【0003】図7は従来の光触媒を用いた排水処理装置の一例を示している。反応槽1は鋼板製あるいはコンクリート製の一般の排水処理装置に準ずるものである。被処理水は、図7の場合は反応槽1の右側（上流側）の上面あるいは壁面に設置した配管2を通して反応槽1へ流入する。反応槽1内に流入した液中の有機物は、槽内で混合されながら光触媒モジュール3内を通過する間に酸化分解される。反応終了後の液は、越流堰4の上部からオーバーフローし、処理水として配管5から系外に放流される。

【0004】光触媒モジュール3は、図8に示したように、支持台6内に複数段設置された左右一対の支持レール7によって適宜な間隔をもって光触媒板8を多段に保持させたものである。光触媒板8の積層数は各触媒板8の光透過率によって制限される。即ち、光透過率の高い触媒板8を用いれば、多層の積層が可能となる。ここで用いる光触媒板8とは、ガラスあるいは光透過性の平板に光触媒薄膜を片面あるいは両面にコーティングしたものである。積層数を1にした場合には、光透過性の平板を用いることはなく、光反射型の平板を使用することも可能である。コーティングする光触媒は例えば、二酸化チタンのように通常用いられている物質が適用できる。

光触媒を活性化するための光源としては、太陽光、あるいは人工光源が用いられるが、人工光源を採用した排水処理装置の場合は、図7で示したように、反応槽1の上部を開放して、その上部に複数個の人工光源9を配設し、上部から照射することが行われている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、人工光源9が採用されている光触媒を用いた排水処理装置では、光の照射に課題がある。即ち、人工光源9の照射面9aに排水中のSS、油分、泥等が付着すると、照射量が低下して処理性能が低下するという問題がある。また、上部開放型の装置では、降雨時の増水などにより反応槽1内の被処理水の滞留時間が減少し、処理が不十分になる虞れもある。

【0006】本発明はこのような実状に鑑みてなされたものであって、その目的は、人工光源の照射量を低下させることなく、しかも降雨に際しても安定した処理が行える光触媒を用いた排水処理装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記従来技術の有する課題を解決するため、本発明では、上部が開口された反応槽内に光触媒を設置し、その上方から光を照射して前記光触媒内を通過する処理排水中の有機物を分解処理する光触媒を用いた排水処理装置において、前記反応槽の開口部を光透過性フィルムで覆っている。

【0008】この発明の排水処理装置では、反応槽内の排水中のSS、油分、泥等が飛び散っても、光透過性フィルムによって遮断されて光源の照射面への付着が防止される。また、降雨に際しても雨の反応槽内への侵入が阻止される。

【0009】また、本発明の光触媒を用いた排水処理装置では、前記光透過性フィルムを前記反応槽に対して着脱自在に設けている。したがって、この発明の排水処理装置では、光透過性フィルムが汚れた場合に、新しい光透過性フィルムと交換ができる。

【0010】さらに、本発明の光触媒を用いた排水処理装置では、前記光透過性フィルムを巻き取りローラを介して設置し、覆い面をローラ巻き取りにより交換可能としている。したがって、この発明の排水処理装置では、光透過性フィルムが汚れた場合に、極めて容易に、新しい光透過面と交換することができる。

【0011】また、本発明の光触媒を用いた排水処理装置では、前記巻き取りローラを前記光透過性フィルムの汚れ状態により自動回転制御し、前記光透過性フィルムによる覆い面を自動交換可能としている。したがって、この発明の排水処理装置では、光透過性フィルムの汚れを自動的に検知し、交換することで常に良好な光照射条件が得られ、処理性能が安定する。

【0012】

【発明の実施の形態】図1は本発明の第1実施形態に係る光触媒を用いた排水処理装置の概念図であり、上部に樹脂フィルムを設けた反応槽を示している。また、図2は図1における円内の拡大図であり、樹脂フィルムの取付構造を示している。

【0013】反応槽10は従来法と同様に鋼板あるいはコンクリート等によって形成されており、その内部には越流堰11が設けられている。そして、反応槽10の一方壁10aの上部には、被処理水を反応槽10内に供給する配管12が接続され、他方壁10bの中間部には、  
10 処理水を反応槽10の系外に排出する配管13が接続されている。この反応槽10内には、従来と同様な構造の支持台に光触媒（光触媒板）を支持した光触媒モジュール14が設置されている。反応槽10の上方には複数個の人工光源15が設置されていると共に、反応槽10と人工光源15との間には透明樹脂フィルム16が反応槽10の上部を覆うように設置されている。

【0014】透明樹脂フィルム16は、反応槽10の左右両側壁上部にフィルム固定手段20によって固定されている。フィルム固定手段20は、図2に拡大して示したように、反応槽10の上部に形成したフランジ21と、台座22及び必要に応じてパッキン23と、ボルト24とから構成されている。そして、樹脂フィルム16は、端部にパッキン23を添えてそれらをフランジ21に巻き込み、台座22を当ててそれらをボルト24にて共締めすることにより固定されている。なお、締結具としては、ボルト24の他に、ピン、リベット、釘等であってもよいが、樹脂フィルム16の交換を容易にするためにはボルト等の着脱容易な締結具を使用することが望ましい。この透明樹脂フィルム16は光触媒の反応に必要な紫外線を透過する性質を有する必要がある、具体的にはサラン樹脂等を使用することができる。

【0015】上記した光触媒を用いた排水処理装置では、被処理水が配管12を通過して反応槽10へ流入する。反応槽10内に流入した液中の有機物は反応槽10内で混合されながら光触媒モジュール14内を通過する間に酸化分解される。反応終了後の液は越流堰11の上部からオーバーフローし、処理水として配管13から系外に放流される。

【0016】そして、樹脂フィルム16に反応槽10内の被処理液中のSS、油分、泥等が飛散付着し、樹脂フィルム16の光透過率が低下した際には、ボルト14を取り外してその樹脂フィルム16を取り去り、新しい樹脂フィルム16を上記のようにしてフランジ21に巻き込み、再びボルト14によって締結する。

【0017】図3は本発明の第2実施形態に係る光触媒を用いた排水処理装置の概念図であり、上部に樹脂フィルムを設けた反応槽を示している。また、図4は図3における円内の拡大図であり、樹脂フィルムの取付構造を示している。

【0018】反応槽10は従来法と同様に鋼板あるいはコンクリート等によって形成されており、その内部には越流堰11が設けられている。そして、反応槽10の一方壁10aの上部には、被処理水を反応槽10内に供給する配管12が接続され、他方壁10bの中間部には、  
10 処理水を反応槽10外に排出する配管13が接続されている。この反応槽10内には、従来と同様な構造の支持台に光触媒（光触媒板）を支持した光触媒モジュール14が設置されている。反応槽10の上方には複数個の人工光源15が設置されていると共に、反応槽10と人工光源15との間には透明樹脂フィルム16が反応槽10の上部を覆うように設置されている。

【0019】透明樹脂フィルム16は、反応槽10の左右両側壁上部にフィルム巻き取り手段30によって保持されている。フィルム巻き取り手段30は、図4に拡大して示したように、反応槽10の側壁上部にブラケット31を固設し、該ブラケット31に軸32を回転自在に支持させたもので、軸端には六角形の凹部33が形成されている。そして、一方のフィルム巻き取り手段30の軸32には、未使用の透明樹脂フィルム16を巻回したロール34が装着され、その透明樹脂フィルム16の先端は他方のフィルム巻き取り手段30の軸32に係止されている。

【0020】上記した光触媒を用いた排水処理装置では、被処理水が配管12を通過して反応槽10へ流入する。反応槽10内に流入した液中の有機物は反応槽10内で混合されながら光触媒モジュール14内を通過する間に酸化分解される。反応終了後の液は越流堰11の上部からオーバーフローし、処理水として配管13から系外に放流される。

【0021】そして、樹脂フィルム16に反応槽10内の被処理液中のSS、油分、泥等が飛散付着し、樹脂フィルム16の光透過率が低下した際には、フィルム巻き取り手段30を作動させ、汚れた樹脂フィルム16を巻き取り、新たな樹脂フィルム16を引き出せばよい。透明樹脂フィルム16の巻き取りは、他方のフィルム巻き取り手段30の軸32を回転させることによって行うが、その作業は図4に示したようなハンドル35に設けた六角形の凸部36を上記軸32の凹部33に挿嵌させ、この状態でハンドル35を回転させることによって行う。これに伴って、一方のフィルム巻き取り手段30の軸32に装着されているロール34から新たな透明樹脂フィルム16が反応槽10上に引き出される。また、樹脂フィルム16のストックが無くなれば、新しいロール34に交換することにより、新たな樹脂フィルム16を設置できる。この透明樹脂フィルム16は上記第1実施形態と同様に光触媒の反応に必要な紫外線を透過する性質を有する必要がある、具体的にはサラン樹脂等を使用することができる。

50 【0022】なお、上記フィルム巻き取り手段30の

内、樹脂フィルム16を繰り出す側のフィルム巻き取り手段30の軸32には、ハンドル35を係合させるための凹部33は必ずしも必要としない。また、樹脂フィルム16を巻き取る側のフィルム巻き取り手段30の軸32には、樹脂フィルム16の先端を係止するための爪等を配設し、それによって樹脂フィルム16の係止を容易にすることが好ましい。また、樹脂フィルム16の先端を直接軸32に係止せずに、ロールを軸32に嵌合係止し、該ロールに樹脂フィルム16を巻き取るようにすれば、巻き取り完了した樹脂フィルム16の交換が容易になる。さらに、フィルム16と反応槽10との間の摺動摩擦を小さくするために、反応槽10の開口面10cに摩擦抵抗の小さい合成樹脂等の材質のシートを貼設することが好ましい。

【0023】図5は本発明の第3実施形態に係る光触媒を用いた排水処理装置の概念図であり、上部に樹脂フィルムを設けた反応槽を示している。本実施形態の排水処理装置は、上記第2実施形態とほぼ同様の構造を有しているため、以下に相違する構成のみを説明し、同じ構成の部位は同一符号を付して説明を省略する。

【0024】一方のフィルム巻き取り手段30aの軸32には、未使用の透明樹脂フィルム16を巻回したロール34が装着され、その透明樹脂フィルム16の先端は他方のフィルム巻き取り手段30bの軸32に係止されている。そして、この他方のフィルム巻き取り手段30bは、駆動ベルト41及びプーリー42を介して巻き取り手段駆動用モータ43と連結している。また、反応槽10の上方には、透明樹脂フィルム16の汚れ具合を検知するための透過光センサ44が設置されており、光透過率が設定値を下廻れば、モータ34が稼働して自動的に汚れた透明樹脂フィルム16を巻き取り、新しい透明樹脂フィルム16が反応槽10の上部に移動する機構になっている。

【0025】透過光センサ44としては、例えば透明樹脂フィルム16を挟んで、光発信部44aと光受信部44bとを対向して設けた装置であり、照射光強度と受光強度の比より透過率を演算するタイプの検出器が設置可能である。透過率の演算及びモータ43の制御は、透過光センサ44に直結した制御ボックス45によって行われるように構成されている。また、透過率の設定値は、人工光源15の強度により異なるが、50～70%に設定するのが経済的である。なお、透明樹脂フィルム16のストックが無くなれば、新しいロール34に交換することにより、新たな透明樹脂フィルム16を設置する。

【0026】図6は本発明の第4実施形態に係る光触媒を用いた排水処理装置の概念図であり、フィルム巻き取り手段の駆動部詳細を示している。本実施形態の排水処理装置は、上記第2及び第3実施形態とほぼ同様の構造を有しているため、以下に相違する構成のみを説明し、同じ構成の部位は同一符号を付して説明を省略する。

【0027】反応槽10の一方壁10aの下部外側面には、モータ43に近接して制御ボックス46が付設されており、モータ43は、制御ボックス46内に設置したオンタイマとオフタイマにより一定時間毎にオンオフ制御され、自動的に汚れた透明樹脂フィルム16を巻き取り、新しい透明樹脂フィルム16が反応槽10の上部に移動する機構になっている。

【0028】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の光触媒を用いた排水処理装置では、反応槽の開口上部に透明樹脂フィルムを設置することにより、被処理水の飛散による人工光源の汚れを防止することができ、人工光源からの光照射量を一定に保つことができる。また、樹脂フィルムは反応槽を半密閉構造にするので、降雨時の雨水の混入による滞留時間の減少を防ぐことができ、処理性能が安定化する。

【0029】また、樹脂フィルムを着脱自在に設けた場合には、樹脂フィルムが汚れた場合に新たな樹脂フィルムを取付けることにより、人工光源からの十分な光照射量を得ることができ、さらにはフィルム巻き取り手段を設置した場合には、巻き取りロールを作動させることにより自動的に新しい樹脂フィルムに交換することができるので、状態回復がより容易になる。

【0030】それに加え、樹脂フィルムの汚れを自動的に検知し、新たな樹脂フィルムと交換したり、あるいは樹脂フィルムの交換をタイマ制御により自動的に行う場合には、常に良好な光照射条件が得られ、処理性能が安定化する上、メンテナンスの簡略化が図れる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態に係る光触媒を用いた排水処理装置を概念的に示す断面図である。

【図2】図1における円内のフィルム固定手段を拡大して示す断面図である。

【図3】本発明の第2実施形態に係る光触媒を用いた排水処理装置を概念的に示す断面図である。

【図4】図3における円内のフィルム巻き取り手段を拡大して示す斜視図である。

【図5】本発明の第3実施形態に係る光触媒を用いた排水処理装置を概念的に示す断面図である。

【図6】本発明の第4実施形態に係る光触媒を用いた排水処理装置の概念図であって、フィルム巻き取り手段の駆動部を拡大して示す断面図である。

【図7】従来の光触媒を用いた排水処理装置を概念的に示す断面図である。

【図8】光触媒を用いた排水処理装置で使用されている光触媒モジュールを示す斜視図である。

【符号の説明】

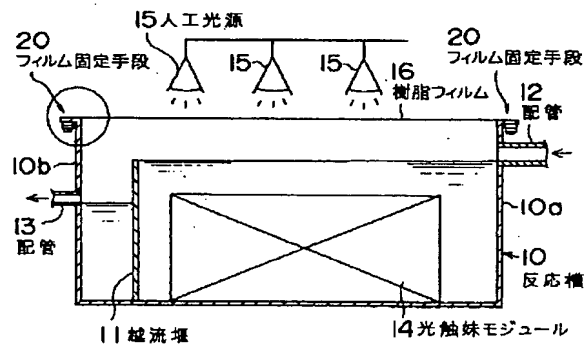
10 反応槽  
11 越流堰  
12 配管

- 13 配管  
14 光触媒モジュール  
15 人工光源  
16 光透過性樹脂フィルム  
20 フィルム固定手段  
21 フランジ  
22 台座  
23 パッキン  
24 ボルト

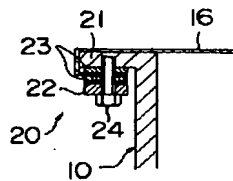
- \* 30 フィルム巻き取り手段  
32 軸  
33 凹部  
34 ロール  
35 ハンドル  
43 モータ  
44 透過光センサ  
45, 46 制御ボックス

\*

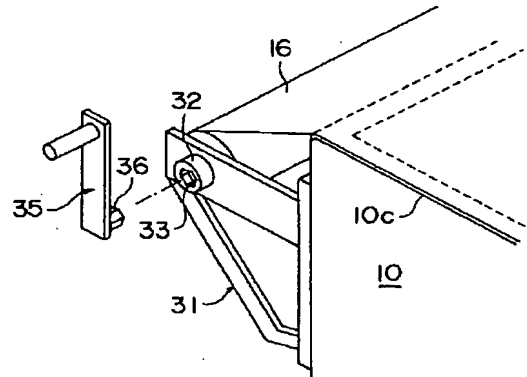
【図1】



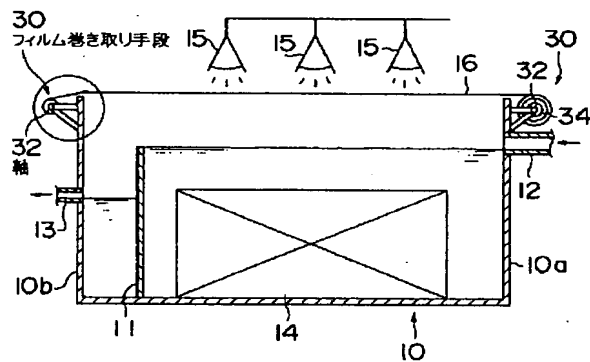
【図2】



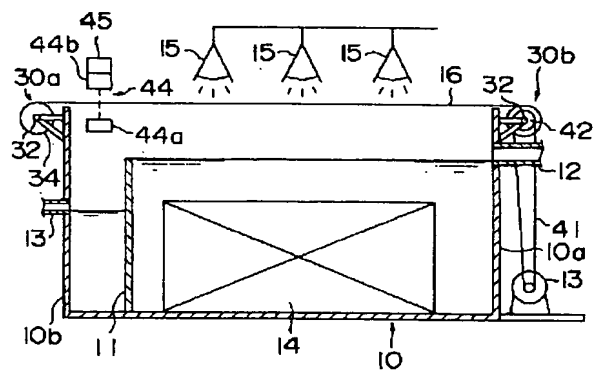
【図4】



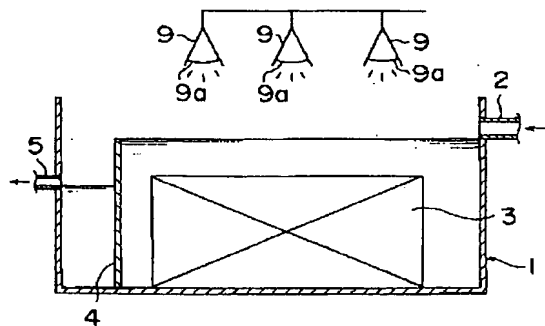
【図3】



【図5】



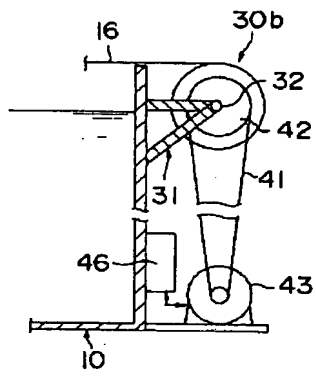
【図7】



(6)

特開平11-290840

【図6】



【図8】

